

電気炉から発生するフリッカ対策

電力品質ソリューション

電気炉によるフリッカ

フリッカとは、負荷電流が高速に変化することにより電圧が高速に上昇・降下する変動で照明が繰り返しちらつき不快に感じる現象です。フリッカ発生の要因の多くが電気炉によるものですが、近年は製鉄会社もカーボンニュートラルに向けて、コークスを燃料とした高炉で鉄を製造する方法から、鉄ずくを電極で溶解する電気炉への移行が進み、電力会社から製鉄会社に対してフリッカ対策を求められるケースが増えています。

リーディングメーカとしてフリッカ対策をご提案

当社は、1973年に世界で初めてサイリスタによるリアクトルの位相制御による他励式無効電力補償装置（SVC\*1）を販売しました。近年では半導体素子であるIGBTによる3レベルインバータに比べて、冗長性があり、正弦波に近い出力をするMMC\*2方式の自励式無効電力補償装置（STATCOM\*3）も販売開始\*4し、お客様の電気炉設備に応じた最適な無効電力補償装置で電力品質の改善をご提案します。

無効電力補償装置のラインアップと特長

お客様の電気炉設備に応じた装置をご提案

他励式無効電力補償装置 (SVC)	自励式無効電力補償装置 (STATCOM)
<p>L(Re)又は HizTR (遅相容量) THY:サイリスタ C/FL 進相分兼 高調波フィルタ 可変遅相 (-) 可変進相 (+)</p>	<p>L(Re) (連系リアクトル) INV:インバータ 直流コンデンサ FL 共振対策用 高周波フィルタ 可変遅相 (-) ~ 進相 (+)</p>
<p>1) 並列固定容量のコンデンサと組み合わせ、遅相～進相の連続制御を行う。 2) フリッカ改善率最大70% (理論値)</p>	<p>1) インバータの振幅制御で遅相～進相を連続出力する。 2) フリッカ改善率最大80% (理論値)</p>
<p>3レベルインバータ方式</p> <p>変換器 LCフィルタ 出力線間電圧波形 フィルタ出力 変換器出力</p>	<p>MMC方式 (当社採用)</p> <p>MMC方式のSTATCOMで各種性能を向上</p> <p>1段目 n段目 サブモジュール サブモジュールの段数が多いほどきれいな正弦波になる。</p>

\*1 : SVC : Static Var Compensator  
\*2 : MMC : Modular Multilevel Converter  
\*3 : STATCOM : STATic Synchronous COMPensator  
\*4 : 暁星重工業製STATCOMを採用・販売

## 豊富な経験と幅広いラインアップで最適容量をご提案

### ▶ MMC方式の特長



MMCバルブ



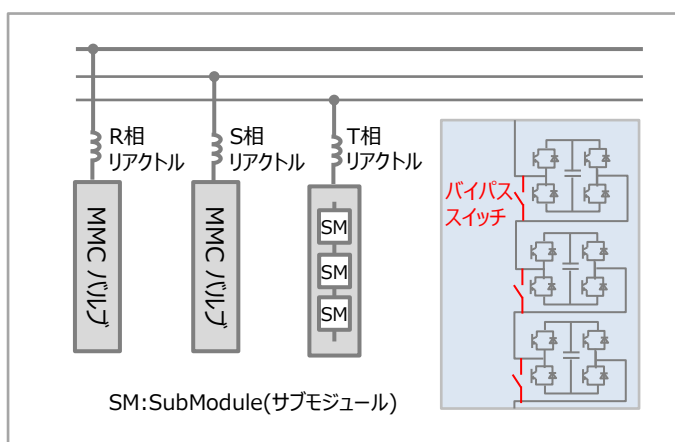
直流コンデンサ

サブモジュール



MMCバルブ収納コンテナ

- 3レベルインバータ方式のSTATCOMは直流側から充電装置を用いて変圧器を励磁した後で起動。MMC方式は初期充電抵抗器を使用してサブモジュールの直流コンデンサを充電しており、充電装置が不要となるため、装置の縮小化を図れます。
- 冗長性のあるシステム  
MMC方式のSTATCOMはサブモジュールの予備を1個設けているので、サブモジュール故障時も定格容量を維持しながら運転継続が可能。
- 制御装置も二重化を図っています。また、設置場所の関係で電気炉とSTATCOMの設置場所が1km以上離れた場合でも、電気炉近傍にメジャリングユニットを設置、VT,CTの信号をデジタル信号に変換し、リアルタイムで光通信を行うことで遅延の無い制御が可能。
- 60MVA以下のSTATCOMはMMCバルブをコンテナに収納して搬入し、建屋建設は不要。※



### シミュレーションによる容量検討

- お客様の電気炉操業時の受電点のフリッカとアーク炉電流を測定し、電力会社から要求されるフリッカレベル ( $\Delta V_{10}$ ) を満足させるためのシミュレーションを行い、STATCOMの対策容量を算出します。
- 現地調査を行い、STATCOMの設置場所および既設受電設備への接続点を検討します。
- STATCOM設置による構内ケーブル静電容量との共振周波数をシミュレーションし、必要なフィルター設備も合わせてご提案します。



### MMC方式STATCOMのラインアップ

容量	15MVA	20MVA	25MVA	30MVA	50MVA	60MVA
回路電圧	5.7kV	6.1kV	7.3kV	8.8kV	14.6kV	16.7kV
コンテナ数量	1棟	1棟	1棟	1棟	2棟	2棟

※60MVA超の場合は建屋が必要となります。



人と技術の未来をひらく  
〒615-8686 京都市右京区梅津高畝町47番地  
TEL (075) 861-3151 (代表) FAX (075) 864-8312 <https://nissin.jp/>

お問い合わせ先

電力・環境システム事業本部 産業営業部 東京支社 (03)6739-9702 中部支社(052)561-5513 関西支社(06)6444-7545